

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-183152  
(43)Date of publication of application : 05.07.1994

(51)Int.Cl. B41M 5/26  
G11B 7/24

(21)Application number : 04-340473 (71)Applicant : SONY CORP  
(22)Date of filing : 21.12.1992 (72)Inventor : KASAMI YUTAKA  
YASUDA KOICHI  
FUKUMOTO ATSUSHI  
ONO MASUMI

## (54) OPTICAL DISK

## (57)Abstract:

PURPOSE: To perform ultrahigh resolving power reproduction good in C/N (S/N) by using a Bi-Te alloy in the phase change material layer of an optical disk of an ultrahigh resolving power reproduction system to increase the change quantity of reflectivity as the partial liquid phase state due to temp. distribution.

CONSTITUTION: In an optical disk wherein a phase change material layer 4 is formed on a transparent substrate 2 having phase pits 1 optically readable corresponding to a data signal formed therein and partially becomes a liquid phase within the scanning spot of reading light at the time of the irradiation with reading light to change in its reflectivity, a Bi-Te alloy is used in the phase change material layer 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 6 - 1 8 3 1 5 2

(43)公開日 平成6年(1994)7月5日

(51)Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 M 5/26				
G 1 1 B 7/24	5 1 1	7215- 5 D		
		8305- 2 H	B 4 1 M 5/26	X

審査請求 未請求 請求項の数 2

(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-340473

(22)出願日 平成4年(1992)12月21日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 笠見 裕

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 保田 宏一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 福本 敦

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 弁理士 松隈 秀盛

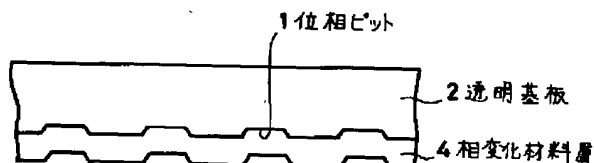
最終頁に続く

(54)【発明の名称】光ディスク

(57)【要約】

【目的】 超高解像度再生方式の光ディスクの相変化材料層に Bi、Te 合金を用いて温度分布による部分的な液相状態としての反射率変化量を増加させて C/N (S/N) のよい超解像再生を行なう。

【構成】 情報信号に応じて光学的に読み出し可能な位相ビット 1 が形成された透明基板 2 上に相変化材料層 4 を形成して、読み出し光が照射されたときに、相変化材料層 4 が読み出し光の走査スポット内で部分的に液相化して反射率が変化する光ディスクにおいて、相変化材料層 4 に Bi Te 合金を用いて構成する。



本発明の基本的構成を示す断面図

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報信号に応じて光学的に読み出し可能な位相ビットが形成された透明基板上に相変化材料層が形成されて成り、読み出し光が照射されたときに、上記相変化材料層が読み出し光の走査スポット内で部分的に液相化して反射率が変化する光ディスクにおいて、上記相変化材料層にBiTe合金を用いて成ることを特徴とする光ディスク。

【請求項2】 上記請求項1に記載の光ディスクにおいて、

BiとTeの組成比が、1:1から1:3の範囲に選定されることを特徴とする光ディスク。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、レーザ光照射により情報の再生を行なう光ディスク、特に高密度記録に好適な光ディスクに係わる。

## 【0002】

【従来の技術】例えばデジタルオーディオディスク（いわゆるコンパクトディスク）や、ビデオディスク等の光ディスクは、予め情報信号に応じて位相ビットが形成された透明基板上にアルミニウム反射膜を成膜し、その上に保護膜等を形成することで構成されている。

【0003】このような光ディスクでは、ディスク面に読み出し光を照射して位相ビットの形成部での光の回折による反射光量の大幅な減少を検出することによって信号の読み出し即ち再生を行なうようにしている。

【0004】ところで、上述のような光ディスクにおいて、信号再生の分解能は、ほとんど再生光学系の光源の波長 $\lambda$ と対物レンズの開口数NAで決まり、空間周波数  $2NA/\lambda$ が再生限界となる。

【0005】そのため、このような光ディスクにおいて高密度化を実現するためには、再生光学系の光源、例えば半導体レーザの波長 $\lambda$ を短くすること、あるいは対物レンズの開口数NAを大きくすることが必要となる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、光源の波長 $\lambda$ や対物レンズの開口数NAの改善には自ずと限界があり、これによって記録密度を飛躍的に高めることは難しいのが実情である。そこで本出願人は、読み出し光の走査スポット内の部分的相変化による反射率変化を利用することで、上述した波長 $\lambda$ や開口数NAによる制限以上の解像度を得ることができる光ディスクを提案した（特開平3-292632号、特願平3-249511号参照）。

【0007】これら出願に係わる発明は、読み出し光のレーザスポット内の部分的相変化により反射率を変化させ超解像再生を行うようにした光ディスクあるいはその再生方式に係わるものである。

【0008】本発明においては、このように再生レーザ

光スポット内の部分的相変化による反射率変化を利用した超解像再生方式を探り、反射率変化を生ずる相変化材料層の材料及び組成の最適化をはかることによって、目的とする読み出し位相ビットと他部との反射率差をより顕著にして安定確実に高C/N（キャリア/ノイズ比）または高S/N（サウンド/ノイズ比）をもって超解像再生を行うことができるようにした光ディスクを提供する。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、図1にその要部の概略的拡大断面図を示すように、情報信号に応じて光学的に読み出し可能な位相ビット1が形成された透明基板2上に相変化材料層4が形成されて成り、読み出し光が照射されたときに、この相変化材料層4が読み出し光の走査スポット内で部分的に液相化して反射率が変化する光ディスクにおいて、相変化材料層4にBiTe合金を用いて構成する。

【0010】また本発明は、上述の構成による光ディスクにおいて、BiとTeの組成比を、1:1から1:3の範囲に選定して構成する。

## 【0011】

【作用】本発明による光ディスクは、位相ビット1が形成された透明基板2上に溶融後反射率変化し得るBiTe合金を用いた相変化材料層4が形成されてなり、読み出し光が照射されたときに相変化材料層4が読み出し光の走査スポット内の特に高温部分において部分的に液相化して反射率が変化し、読み出し後温度が低下した状態で反射率が初期状態に戻る構成とするものであり、記録密度の向上をはかると共に、目的とする読み出し位相ビットと他部との反射率差をより顕著にすることができ、より安定確実に高C/Nまたは高S/Nをもって超解像再生を行うことができる。

【0012】即ちその位相ビット1による記録の再生に当たっては、読み出し光の走査スポット内での温度分布を利用して、つまりスポット内に生じる高温領域で部分的に相変化材料層4に液相状態を発生させて例えば此処における反射率が著しく増加するようにして例えばこの液相状態部分にある位相ビットについては、例えば回折による読み出しを可能とすることができる。

【0013】つまり、読み出し光スポット内において位相スポットを光学的に出現させる領域を部分的に形成してこのスポット内に存在する複数の位相ビットのうちの、例えば1の位相ビットのみを読み出すことができ、 $\lambda/2NA$ に制約されない超解像再生を行なうことができる。

【0014】そして特にその材料としてBiTe合金の組成を適切に選定することによって、C/NまたはS/Nをより安定確実に向上させることができる。即ちBiとTeの材料組成比を1:1から1:3の範囲に選定することによって、格段にC/NまたはS/Nの向上をは

ることができる。

#### 【0015】

【実施例】本発明は、図1にその一例のいわば基本的構成における例を示すように、位相ビット1が形成された透明基板2上に、溶融後初期状態に戻り得る相変化材料層4を形成する。

【0016】そして、読み出し光、例えばレーザー光がこの材料層4に照射されたときに、この相変化材料層4の読み出し光の走査スポット内で部分的に液相状態となり反射率が増加すると共に読み出し後の常態で初期状態の反射率に戻るようにする。

【0017】図1に示した例においては、透明基板2上に直接的に相変化材料層4を形成するようにした場合であるが、例えば図2にその要部の略線の拡大断面図を示すように、位相ビット1を有する透明基板2上に、第1の誘電体層3を介して相変化材料層4が形成され、更にこれの上に第2の誘電体層5が形成され、これの上に反射膜6、更にこの上に第3の誘電体層7が形成され、更にある場合はこの上に保護膜（図示せず）が形成されてなり、第1及び第2の誘電体層3及び5によって光学特性例えば反射率等の設定がなされる構成とすることができる。また、第3の誘電体層7によって積層膜の機械強度が向上し、繰り返し読み出し耐久性が向上する。

#### 【0018】実施例1

この例においては、図2で説明した構成を採った場合で、透明基板2として、ガラス2P基板を使用した。ここでいう2Pとは、フォトリソ法のことである。

【0019】そして、本例においては、トラックピッチ  $P=1.6\mu\text{m}$ 、ビット深さ約  $120\text{nm}$ 、ビット長  $0.3\mu\text{m}$ （繰り返し周期  $0.6\mu\text{m}$ ）の設定条件で形成した。

【0020】そしてこのビット1を有する透明基板2の一主面に厚さ  $136\text{nm}$ の  $\text{ZnS-SiO}_2$  よりなる第1の誘電体層3を被着形成し、これの上に厚さ  $34\text{nm}$ の  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  合金よりなる相変化材料層4を被着形成した。更にこれの上に厚さ  $116\text{nm}$ の  $\text{ZnS-SiO}_2$  による第2の誘電体層5を被着形成した。更にこれの上に  $\text{AlTi}$  反射膜6を  $200\text{nm}$ の厚さに被着形成し、更にこれの上に厚さ  $150\text{nm}$ の  $\text{ZnS-SiO}_2$  による第3の誘電体層7を被着形成した。

【0021】このように形成された光ディスクに対して、再生パワーを  $10\text{mW}$ に設定して線速を  $3.7\text{m/s}$ から徐々に上げていったときの  $C/N$ の値を図3に示した。その再生を行なって信号部分を再生したところ、信号の  $C/N$ は  $45\text{dB}$ であった。

#### 【0022】実施例2

この例においても上述の実施例1と同様に図2で説明した構成を採った場合で、実施例1と同様の材料の透明基板2を構成し、また同様の形状のビット1を形成して構成した。

【0023】そしてこのビット1を有する透明基板2の一主面に厚さ  $146\text{nm}$ の  $\text{ZnS-SiO}_2$  よりなる第1の誘電体層3を被着形成し、これの上に厚さ  $17\text{nm}$ の  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  合金よりなる相変化材料層4を被着形成した。更にこれの上に厚さ  $140\text{nm}$ の  $\text{ZnS-SiO}_2$  による第2の誘電体層5を被着形成した。更にこれの上に  $\text{AlTi}$  反射膜6を  $200\text{nm}$ の厚さに被着形成し、更にこれの上に厚さ  $150\text{nm}$ の  $\text{ZnS-SiO}_2$  による第3の誘電体層7を被着形成した。

【0024】このように形成された光ディスクに対して、再生パワーを  $10\text{mW}$ に設定して線速を  $3.7\text{m/s}$ から徐々に上げていったときの  $C/N$ の値を図4に示した。その再生を行なつての信号部分を再生したところその信号の  $C/N$ は  $40\text{dB}$ であった。

#### 【0025】比較例1

この例においては、相変化材料層4に  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  合金を用いた以外は上述の実施例1と同様の構成とした。このように形成された光ディスクに対して、再生パワーを  $10\text{mW}$ に設定して線速を  $3.7\text{m/s}$ から徐々に上げていったが、信号の再生はできなかった。

#### 【0026】比較例2

この例においては、相変化材料層4に  $\text{BiTe}_4$  合金を用いた以外は上述の実施例1と同様の構成とした。このように形成された光ディスクに対して、再生パワーを  $10\text{mW}$ に設定して線速を  $3.7\text{m/s}$ から徐々に上げていったが、信号の再生はできなかった。

【0027】これらの結果からわかるように、相変化材料層4として、 $\text{Bi}$ 、 $\text{Te}$ の組成比が  $2:1$ 、 $1:4$ の場合は再生出力が十分得られず、実用に供しない。従って本発明においてはその組成比を  $1:1\sim 1:3$ に選定するものである。そして特に本実施例においては、その組成比を  $2:3$ と選定することによって、高い  $C/N$ を得ることができた。従って  $\text{Bi}$ 及び  $\text{Te}$ の組成比はほぼ  $2:3$ に選定することが望ましい。

【0028】尚、透明基板2の材料としては、アクリル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ガラス等を用いることができる。

【0029】また、誘電体層3及び5としては、 $\text{Al}$ 、 $\text{Si}$ 等金属及び半導体元素の窒化物、酸化物、硫化物があげられ、これらの化合物で半導体レーザー波長領域において吸収の無いものならば何でもよい。

【0030】更に、反射膜6としては、反射率及び熱伝導率の良好な金属ならばなんでもよく、 $\text{Al}$ 、 $\text{Au}$ 、 $\text{Ti}$ 、 $\text{Ag}$ 、 $\text{Cu}$ 等が使用され、これらの元素に少量の添加物が添加されたものであっても差し支えない。

【0031】そして、本発明による光ディスクは、その再生に当たってその読み出し光の走査スポット内での温度分布を利用して、そのスポット内に生じる高温領域で部分的に相変化材料層4に液相状態を発生させて例えば此処における反射率が著しく増加するようにして例えば

この液相状態部分にある位相ビットについては、例えば回折による読み出しが超解像をもって再生可能となる。

【0032】すなわち、本発明による光ディスクにレーザスポットを照射した場合を図5を参照して説明する。図5において横軸はスポットの走査方向に関する位置を示したもので、今光ディスクにレーザの照射によるレーザ光スポットLが照射された状態についてみると、この場合その光強度は同図中波線Aの分布を示す。これに対応して相変化材料層4に生じる温度分布は、レーザスポットLの走査速度に対応して僅かに矢印Cで示すスポットLの走査方向に対し遅れた同図中実線Bの温度分布を示し、これに対応した反射率分布が得られる。

【0033】此处で上述したようにレーザスポットLが、同図中矢印Cで示す方向に走査されているとすると、光ディスクは、レーザスポットLの走行方向の先端側から次第に温度が上昇し次に相変化材料層4の融点MP以上の温度となる。この段階で相変化材料層4は初期の結晶状態から溶融状態になり、この溶融状態への移行によって反射率が増加する。つまりレーザ光スポットL内では、図中斜線を付して示した反射率が高い、即ち位相ビット1の読み出しが可能な領域Pxと、反射率が低い領域Pzとが存在する。

【0034】従ってこの場合、図示のように同一スポットL内に例えば2つの位相ビット1が存在している場合においても、反射率が異なる領域Pxに存在する1つの位相ビット1に関してのみその読み出しを行なうことができ、他の位相ビットに関してはこれが反射率がきわめて低い領域Pzにあってこれの読み出しがなされない。このように同一スポットL内に複数の位相ビット1が存在しても、単一の位相ビット1に関してのみその読み出しを行なうことができることから、レンズ系の開口数NA、読み出し光の波長λに制限されことなく超解像再生が可能となる。

【0035】一方、従来の相変化による反射率変化のみによる光記録方式を採用する場合、BiTe共晶合金を相変化材料層として用いることが例えば特開平62-200544号公開公報に報告されている。しかしながらこの場合においては記録ビット部をアモルファス化して情報の記録再生を行うものであって、長期間にわたり安定したアモルファス状態を得ることを目的としており、例えばBiとTeとの組成比は15:85(≒1:5.7)程度とされている。

【0036】この構成をそのまま本発明に適用して超解像再生を行った場合、上述の比較例2から、良好な再生

出力が得られないことが予想される。

【0037】これに対し本発明は、上述したように超解像再生を行う場合において、その再生特性の向上をはかるためにBiTe合金が有用であり、且つその組成比を特に1:1~1:3の範囲とすることによって、より安定確実に再生特性の向上をはかることができるようにしたものである。

【0038】尚、上述の実施例においては、透明基板2上に位相ビット1を形成するものであるが、この発明はその他の光学的に読み出し可能な記録ビットを形成するものにも適用できる。またその材料構成においても、種々の変形変更が可能であることはいうまでもない。

【0039】

【発明の効果】上述したように本発明によれば、その読み出し光スポット内の温度分布の差によって反射率の差を生じさせて、光スポット内の特定の位相ビットに関してのみ読み出しがなされるようにして超解像再生を行なうことができると共に、特に相変化材料にBiTe合金を用いることによりC/N(S/N)の高い再生を行なうことができる記録密度の高い光ディスクとなる。

【0040】また、BiとTeの組成比を1:1から1:3とし、特にほぼ2:3の組成とすることによって、安定確実に高C/N又は高S/Nをもって超解像再生を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の基本的構成を示す要部概略断面図である。

【図2】本発明実施例の構成を示す要部概略断面図である。

【図3】本発明の第1実施例の説明に供する線速とC/Nの関係を示す図である。

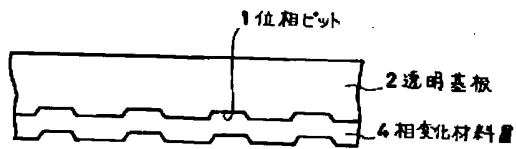
【図4】本発明の第2実施例の説明に供する線速とC/Nの関係を示す図である。

【図5】光スポットと光ディスクの温度分布との関係を示す図である。

【符号の説明】

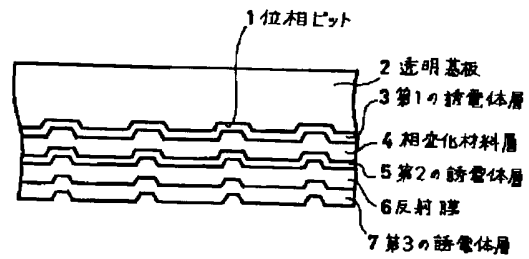
- 1 位相ビット
- 2 透明基板
- 3 第1の誘電体層
- 4 相変化材料層
- 5 第2の誘電体層
- 6 反射膜
- 7 第3の誘電体層

【図1】



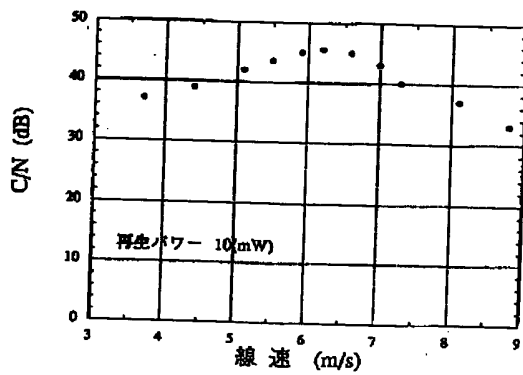
本発明の基本的構成を示す断面図

【図2】



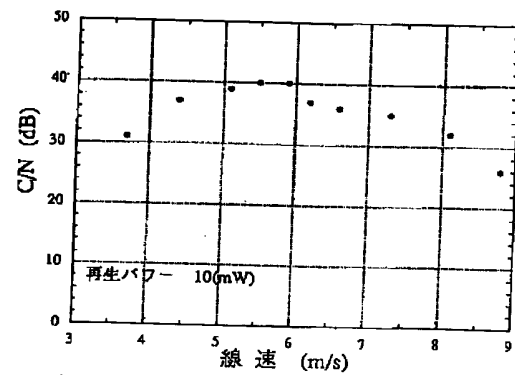
本発明実施例の断面図

【図3】



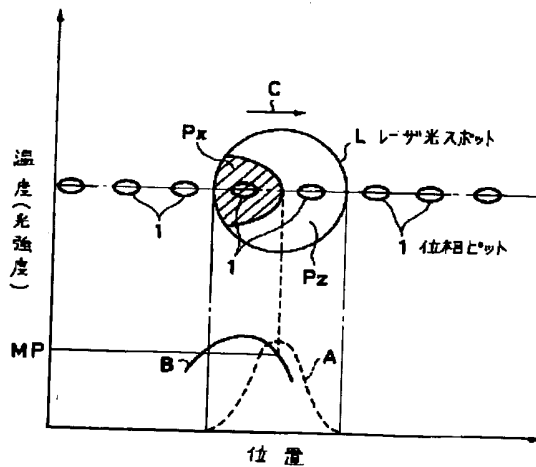
第1実施例における線速とC/Nの関係を示す図

【図4】



第2実施例における線速とC/Nの関係を示す図

【図5】



光スポットと温度分布との関係を示す図

フロントページの続き

(72)発明者 小野 真澄  
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ  
ー株式会社内